

平成31年度入試
個別学力試験問題(前期日程)

地 学

注 意

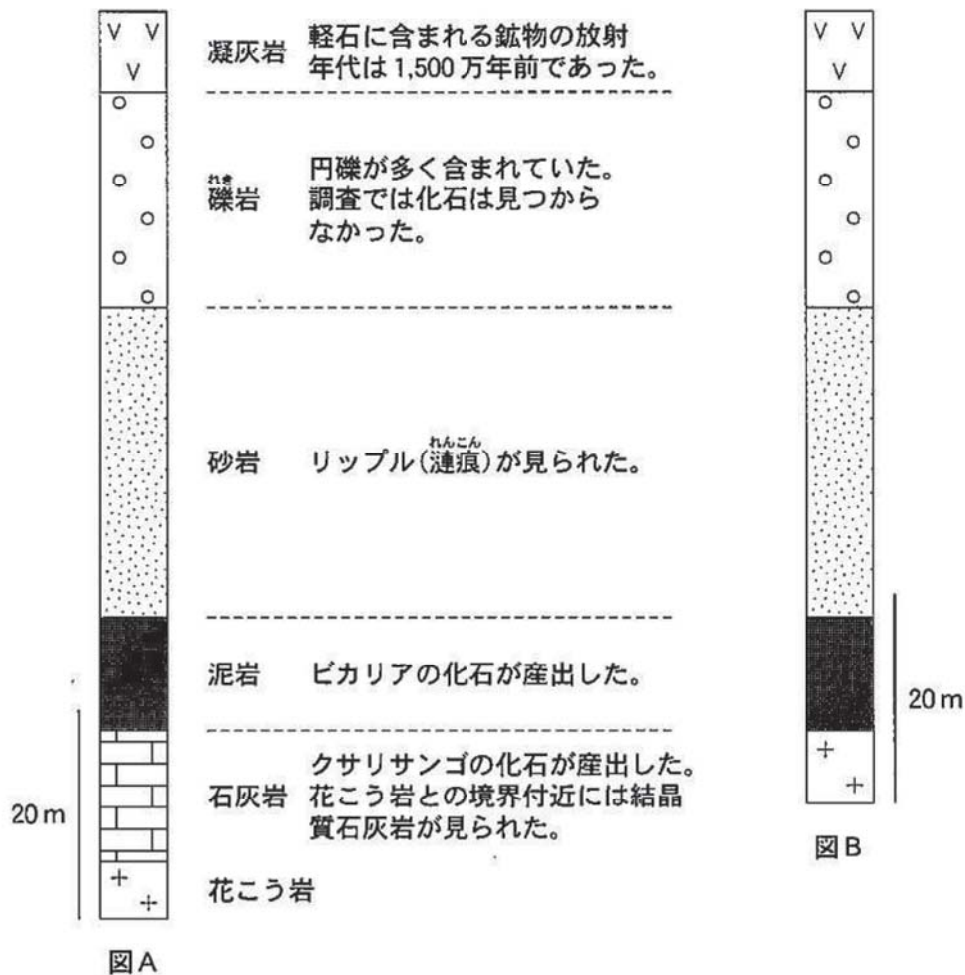
1. 問題紙は、指示があるまで開いてはいけません。
2. 問題紙は全部で12ページ、解答用紙は6枚あります。
指示があってから、6枚すべての解答用紙の所定の欄に受験番号を記入してください。
3. 解答は、すべて解答用紙の所定のところに記入してください。
4. 下表のように、問題 **1** ~ **3** は必答問題、**4** ~ **6** は選択問題となっています。**4** ~ **6** のうちから2問を選択し、解答用紙の選択欄に○印を記入の上、解答してください。ただし、**4** ~ **6** の3問すべてを解答してはいけません。

問 題	必 答・選 択 の 別
1	必 答
2	必 答
3	必 答
4	いずれか2問を選択し、解答してください。
5	
6	

5. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。
6. 試験終了後、問題紙は持ち帰ってください。

1 【必答問題】地質と地史に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

ある巨大な崖に現れた露頭を観察した。図 A はその調査結果をまとめたもの(柱状図と観察結果)である。図 B は 1 km 離れた地点の露頭で作成した柱状図である。図 B に示された岩石や地層の特徴(岩石に含まれる鉱物、地層に含まれる化石や地層の厚さなど)は石灰岩を除いて、図 A のものと同じであった。なお、図 B に示した泥岩には接触変成作用を被った痕跡はなかった。これらの 2 地点とその間には褶曲や断層は認められていない。



問 1 ビカリアやクサリサンゴのような化石から、それらを含む地層が形成された時代を知ることができる。地層の時代決定に利用することのできる化石は示準化石と呼ばれる。示準化石としてふさわしい化石の条件を述べなさい。

問 2 これら 2 地点の礫岩が堆積した時代の化石として適当なものを次の選択肢からすべて選び、(a)~(d)の記号で答えなさい。

(a) クックソニア

(b) カハイ石

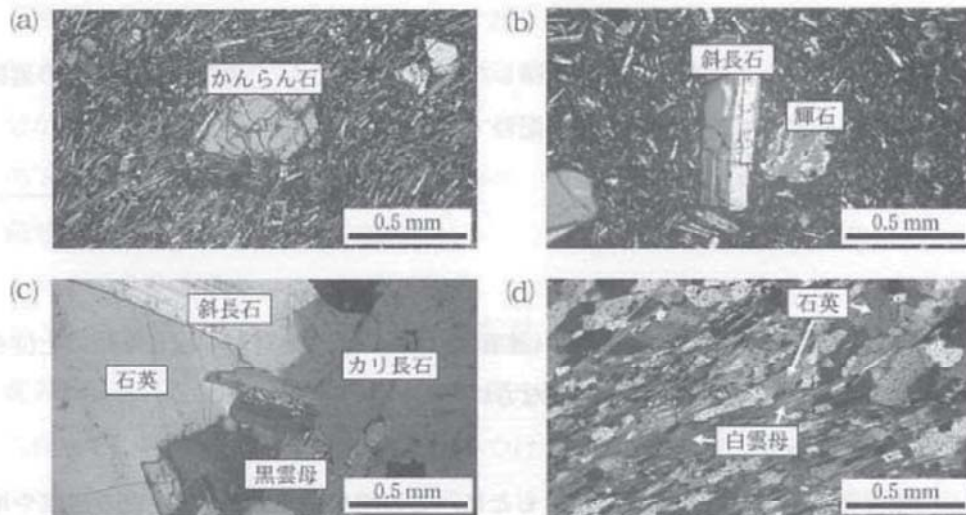
(c) アウストラロピテクス

(d) デスモスチルス

問 3 砂岩に見られたリップル(漣痕)の特徴から、地層が堆積した時の上位をどのように判断するかを述べなさい。

問 4 これら 2 地点での情報をもとに、この地域の地史(花こう岩の形成や地層の形成の順序など)を述べなさい。

2 【必答問題】下図(a)~(d)は偏光顕微鏡で観察した岩石の写真である。これらの岩石や鉱物に関する下記の問いに答えなさい。



問 1 (a)~(c)の岩石名として最も適切な語を次の①~⑧の中からそれぞれ一つ選び、番号で答えなさい。なお(b)の岩石には角閃石も含まれていた。

- ① 流紋岩 ② 安山岩 ③ 玄武岩 ④ 花こう岩
 ⑤ 閃緑岩 ⑥ 斑れい岩 ⑦ 砂岩 ⑧ 頁岩

問 2 (c)の岩石には黒雲母が含まれる。黒雲母の一般的な説明として正しいものを次の①~④の中から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 繊維状または針状の鉱物で、 SiO_4 四面体が一列に(直線状に)つながっている。
 ② 薄くはがれやすい鉱物で、 SiO_4 四面体が面状に(シート状に)つながっている。
 ③ 非常にもろく割れやすい鉱物で、 SiO_4 四面体がばらばらに存在している。
 ④ 極めて硬い鉱物で、 SiO_4 四面体がらせん状かつ立体的につながっている。

問 3 (a)の岩石にはかんらん石が含まれる。かんらん石には、鉱物が結晶化した時の条件によって化学組成が連続的に変化する性質がある。そのため Mg^{2+} と Fe^{2+} がいろいろな割合で含まれており、 $(Mg, Fe)_2SiO_4$ と表現される。このような性質をもつ物質を何というか答えなさい。

問 4 (a)および(b)の岩石の石基の部分には、いずれも小さな柱状の斜長石が含まれている。(a)と(b)の石基の斜長石の化学組成にはどのような違いがあるか簡潔に答えなさい。またそのような化学組成の違いが生じる理由についてマグマの分化の観点から答えなさい。

問 5 (d)はプレートの沈み込みに関連する広域変成作用によって形成された岩石である。(d)では鉱物が一定方向に配列するために、岩石が薄くはがれやすくなっている。このような岩石の構造を何というか答えなさい。また鉱物が一定方向に配列する理由を温度、圧力という言葉を使って答えなさい。

3 【必答問題】地震・火山に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

プレート境界の種類の違いによって、プレート境界周辺の断層の性質が異なり、そこで発生する火山や地震の特徴も異なる。

火山の活動はプレート境界の種類と関連している。マグマの年間生産量が最も多いのは(a-1)境界付近で、2番目は(a-2)境界付近である。他に、(①)も火山活動の活発な場所であり、ハワイ島の火山はそのタイプの一例である。

また、地震の発生もプレート境界の種類に強く影響されている。(a-1)境界では、(b-1)が発生するので、(c-1)断層型の地震が多い。(a-2)境界では、(b-2)が発生するので、(c-2)断層型の地震が多い。

地震のマグニチュードが1大きくなると、地震波のエネルギーは約32倍になり、2大きくなると、約(d)倍になる。

地震の震源位置は、地震波の(②)や(③)が各地に届いた時刻から求める。また、(②)の伝播速度は(③)より速いので、緊急地震速報にも利用されている。

問1 以下のaグループから文章中の(a-1)、(a-2)に、bグループから(b-1)、(b-2)に、cグループから(c-1)、(c-2)に、dグループから(d)に入る最も適当な語を答えなさい。

aグループ(境界)：収束	すれ違い	発散
bグループ(運動)：沈み込み	引っ張り	横ずれ
cグループ(断層)：トランスフォーム	正	逆
dグループ：60	500	1,000

問 2 文章中の(①)~(③)には, 地震や火山に関する語が入る。それぞれに入る適当な語を答えなさい。

問 3 (a-1)境界での水中火山噴火によって, 特徴的な形をした溶岩が形成される。この溶岩の名前とそのでき方を答えなさい。

問 4 (a-2)境界に関連した火山噴火によって, 火砕流が発生することがある。火砕流の特徴について述べている文章として間違っているものを一つ選び, 番号で答えなさい。

- (1) 火砕流には高温の火山ガスと火山砕屑物が含まれる。
- (2) 火砕流は火山斜面を高速で流下する。
- (3) 高温の火砕流に巻きこまれた生物や建造物は瞬時に破壊され焼きつくされることがある。
- (4) 火砕流は粘性の低いマグマの噴出に伴って発生する。

- 4 【選択問題】次の文章を読み、大気の動きや気象に関する下記の問いに答えなさい。

A さんはある年の8月と12月に東京からニューヨークに出張した。その時の飛行時間は次の表の通りであった。

出張の月	往路の飛行時間	復路の飛行時間
8月	12時間55分	13時間55分
12月	12時間30分	14時間15分

往路の飛行ルートは、成田空港を離陸後、太平洋の北縁に沿って、千島列島、樺太、アリューシャン列島上空を通り、さらにカナダ上空を通過して、ニューヨークに到着するものであった。復路の飛行もほぼ同じルートであった。8月と12月の出張の時の飛行ルートに違いはなかった。また、Aさんが8月と12月に搭乗した飛行機の飛行時間は、それぞれの月の平均的なものであった。

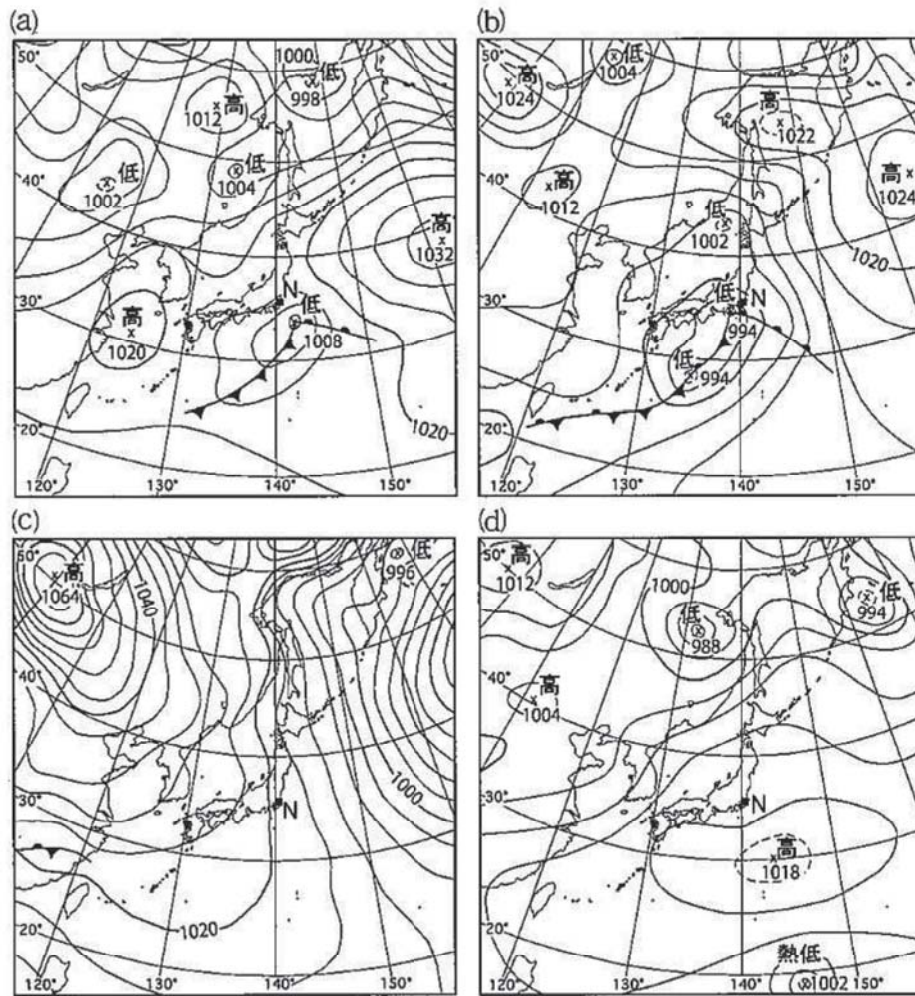
Aさんが別の出張でニューヨークから帰国する際、帰国便が成田空港に到着する時に、強い風のため飛行機は大きく揺れた。成田空港の滑走路はほぼ北西—南東方向に伸びるが、この日は晴天のもと、飛行機は南東から滑走路に進入して着陸した。

なお、Aさんが搭乗したのはすべて同じタイプの飛行機であった。上記の飛行時間には、離発着する飛行機の混雑による遅延の影響は無視できるものとする。

問1 8月の出張の時に、往路と復路の飛行時間に違いが生じた理由を述べなさい。

問2 8月と12月で往路の飛行時間に違いが生じた理由を述べなさい。

問 3 飛行機が着陸する時には風上に向かって着陸するケースが多い。下線部(1)の時に A さんの搭乗した飛行機はまさに風上に向かって着陸した。これらの情報から、この日の天気図として最も適当な図を、次の(a)~(d)の中から選び、記号で答えなさい。また、その天気図を選んだ理由を述べなさい。ただし、天気図中の N は成田空港の位置を、熱低は熱帯低気圧を表す。



- 5 【選択問題】地球の内部構造とプレートの沈み込みに関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

地球の表層部をかたさで区分すると、かたく流動しにくい(a)と、その下にある流動しやすい(b)に分けられる。地球表層を覆う(a)は幾つかに(1)分かれており、その1枚1枚はプレートと呼ばれている。プレートは、地殻とその下のマントル最上部から構成されており、海洋地殻を含む海洋プレートと、大陸地殻を含む大陸プレートに大別される。(2)

日本列島周辺では、フィリピン海プレートと太平洋プレートの二つの海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込んでいる。このうちフィリピン海プレートが沈み込むところでは、海洋プレートの上部や海溝にたまった堆積物が、沈み込みに伴って大陸プレートの縁に次々と押しつけられ、(c)が形成されている。

プレートが沈み込むところでは、アスペリティと呼ばれるプレート境界上の固着域にひずみが蓄積され、そのひずみが瞬時に解放されることによって海溝型地震が発生する。近年、GPSや傾斜計を用いた観測により、アスペリティの周囲において、ゆっくり地震(あるいはゆっくりすべり)(3)と呼ばれる現象が度々発生していることが明らかとなっている。

問 1 文章中の(a)～(c)に入る適当な語を答えなさい。

問 2 下線部(1)の(b)が流動しやすい理由を答えなさい。

問 3 下線部(2)の地殻とマントルの境界面の名称を答えなさい。

問 4 日本列島では、例えば愛知・岐阜県境を流れる木曾川沿いに露出する美濃・丹波帯など、過去に形成された(c)が地表に露出している場所がある。日本列島の地表に露出する(c)のうち、美濃・丹波帯以外の地質帯を二つ答えなさい。ただし、広域的に変成作用を受けた地質帯は除くものとする。

問 5 下線部(3)の「ゆっくり地震」は、一般的な海溝型地震と比べ、すべり方にどのような違いがあるか。すべりが生じる期間を含めて答えなさい。

6 【選択問題】宇宙の進化に関する次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

宇宙のあらゆる方向から同程度の強さのマイクロ波が放射されていることが⁽¹⁾1965年に発見された。最近の観測では、このマイクロ波の波長別の強度分布は、絶対温度が約2.7Kの物質からの放射にほぼ一致していることが明らかになっている。

このことは、(a)理論に関して現在得られる最も良い証拠の一つであると考えられている。この理論とこれまでの様々な宇宙観測結果を踏まえると、宇宙は今から約138億年前に超高温で高密度の状態から始まり、次第に膨張・冷却して現在の状態になったと考えられる。とくに、宇宙誕生から約3分間に、大量の素粒子(光子、クォーク、電子など)が生まれ、陽子や中性子さらにはヘリウム原子核もできた。その後も、膨張に伴って宇宙の温度が低下していき、宇宙誕生から約38万年後には約3000Kとなり、宇宙は遠くまで見通せるようになった。⁽²⁾

現在も宇宙は膨張している。その様子は、例えば遠方の銀河のスペクトル線を⁽³⁾観測することによって知ることができる。

問1 下線部(1)を何というか。適当な語を答えなさい。

問2 (a)に入る適当な語を答えなさい。

問3 下線部(2)の事象を何というか。適当な語句を答えなさい。また、この事象が生じた過程を説明しなさい。

問4 下線部(3)の結果、遠方の銀河のスペクトル線にはどのような現象が現れているか説明しなさい。また、この現象を何というか。適当な語を答えなさい。

問 5 宇宙の膨張に比例して、下線部(1)のマイクロ波の波長も同様に長くなったと考えるなら、下線部(2)の状態となってから現在までに宇宙は何倍に膨張したと考えられるか。ウィーンの変位則に基づいて計算し、有効数字2桁で答えなさい。なお、解答欄には計算過程も書きなさい。